第５章　建築物の環境負荷低減性（LR）に係る評価と解説について

LR3 敷地外環境

2. LR　建築物の環境負荷低減性

LR1　エネルギー

エネルギーの評価は、省エネルギー法における平成25年省エネルギー基準及び平成27年4月に施行予定の「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（品確法）における日本住宅性能表示基準の「5-1断熱等性能等級」等、各種法規に準拠した評価方法を基本とする。

1. 建物外皮の熱負荷抑制

□適　用　　事·学·物·飲·会·工·病·ホ·住

! 適用条件

住以外は、平成25年省エネルギー基準で扱う年間負荷の基準BPIに準拠、住は、品確法における断熱等性能等級区分に準拠し評価を行う。

用　途	事·学·物·飲·会·病·ホ	
	[BPI]での評価	
	1～7 地域	8 地域
レベル1 レベル2 レベル3 レベル4 レベル5	レベル 1: [BPI] ≧ 1.03 レベル 2: [BPI] ＝ 1.00 レベル 3: [BPI] ＝ 0.97 レベル 4: [BPI] ＝ 0.90 レベル 5: [BPI] ≦ 0.80 なお、各レベル間はBPIにより、小数点一桁までの直線補間で評価する。	レベル 1: [BPI] ≧ 1.03 レベル 2: [BPI] ＝ 1.00 レベル 3: [BPI] ＝ 0.97 レベル 4: [BPI] ＝ 0.93 レベル 5: [BPI] ≦ 0.85 なお、各レベル間は BPI により、小数点一桁までの直線補間で評価する。
	モデル建物法[BPIm]での評価 （建物全体の床面積の合計が 5,000m² 以下の場合）	
レベル1	1.00 ＜ [BPIm]	1.00 ＜ [BPIm]
レベル2	0.97 ＜ [BPIm] ≦ 1.00	0.97 ＜ [BPIm] ≦ 1.00
レベル3	0.90 ＜ [BPIm] ≦ 0.97	0.93 ＜ [BPIm] ≦ 0.97
レベル4	[BPIm] ≦ 0.90	[BPIm] ≦ 0.93
レベル5	（該当するレベルなし）	（該当するレベルなし）

用　途	住
レベル1	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 1 に相当
レベル2	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 2 に相当
レベル3	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 3 に相当
レベル4	（該当するレベルなし）
レベル5	日本住宅性能表示基準「5-1 断熱等性能等級」における等級 4 に相当

※　住は住戸の仕様が異なる場合は、各々該当レベルの等級の住戸数按分にて評価してよい。

□解　説

日射や室内外の温度差による熱損失･熱取得の低減につとめ、冷暖房の使用エネルギー量を削減することを目的として採用された熱負荷抑制に対する取組みを評価する。評価内容は、①～④に示す内容が主となる。

①建物形状、コア配置等における熱負荷を低減する建物配置計画上の工夫

②外壁、屋根等において断熱性の高い工法･資材等の採用レベル

③窓部における、夏期と冬期の季節による太陽高さの変動などを考慮した、日射遮蔽のためのルーバー、庇等の採用レベル

④窓部における省エネルギー性の高い複層ガラス、エアフローウインドウ、ダブルスキン等の採用

事･学･物･飲･会･病･ホでは、建築主の判断基準に基づいて算出した年間熱負荷係数PAL*を年間熱負荷の基準BPI[†1]に換算し評価する。延床面積5,000㎡以下の建築物は、モデル建物法による年間熱負荷の基準BPImで評価してもよい。

PAL*を用いて評価を行った場合、年間熱負荷の基準BPIにより、図5に示すよう、折れ線によるレベル評価を行う。

BPI ＝ 設計PAL*／基準PAL* （式1）

ここに、

基準PAL*：建物用途別･地域別の建築主の判断基準値[MJ/㎡年]

設計PAL*：評価建物のPAL*値[MJ/㎡年]

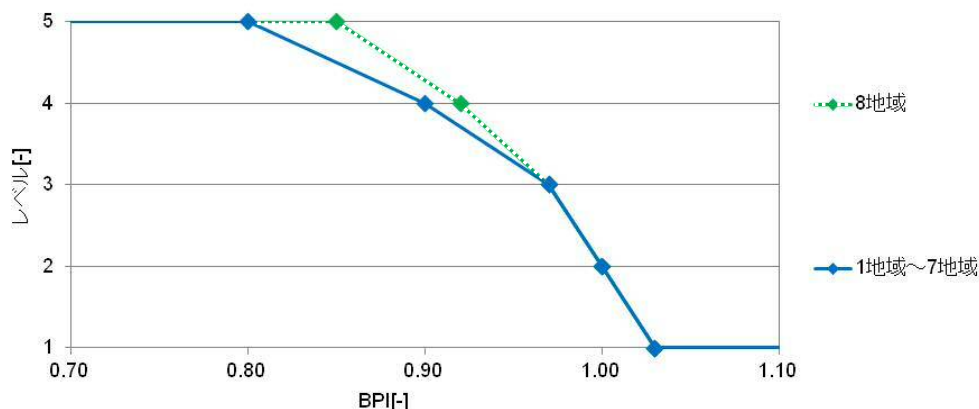



図 5 ［BPI]を用いた場合のレベル評価

また、年間熱負荷の簡易評価法における基準BPIm[†2]は、モデル建物法による設計値をモデル建物法による基準値で除した値である。PAL*算定用プログラムで算出されるBPIと区別するために、「モデル建物法」を意味する「m」が付けられている。

住では、平成25年省エネルギー基準及びこれらの基準を用いた品確法における日本住宅性能表示基準（平成26年2月改正）に従い、外皮の熱性能を、「建物外皮の熱負荷抑制」の項目において評価を行う。

また、住戸毎に省エネルギー基準が異なる場合は、原則、各々該当レベルの等級の住戸数按分にて評価してよい。

[†1] BPI（Building PAL* Index）とは2013年の省エネ法改正に伴い設けられた年間負荷係数PAL*により算出される年間熱負荷の基準。従来、1. 建物外皮の熱負荷抑制において用いられてきたPAL低減率と同様にPAL*低減率を定義すると、BPIは下記のように表される。

BPI＝1－PAL*低減率＝1－（基準 PAL*－設計 PAL*）／基準 PAL*×100[%]＝設計 PAL*／基準 PAL*

[†2] BPImとは2013年の省エネ基準改正に伴い設けられたモデル建物法における年間熱負荷の基準。

■参考 1: 建築主の判断基準

用途		地域区分							
		1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域	8 地域
事務所等		430	430	430	450	450	450	450	590
ホテル等	客室部	560	560	560	450	450	450	500	690
	宴会部	960	960	960	1250	1250	1250	1450	2220
病院等	病室部	790	790	790	770	770	770	790	980
	非病室部	420	420	420	430	430	430	440	670
物販品販売業を営む店舗等		610	610	610	710	710	710	820	1300
学校等		390	390	390	450	450	450	500	690
飲食店等		680	680	680	810	810	810	910	1440
集会所等	図書館等	540	540	540	550	550	550	550	670
	体育館等	770	770	770	900	900	900	900	1100
	映画館等	1470	1470	1470	1500	1500	1500	1500	2100

■参考2: 日本住宅性能表示基準「5-1断熱等性能等級」

断熱等性能等級	外壁、窓等を通しての熱の損失の防止を図るための断熱化等による対策の程度
等級4	熱損失の大きな削減のための対策（エネルギー使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準に相当する程度）が講じられている。
等級3	熱損失の一定程度の削減のための対策が講じられている。
等級2	熱損失の小さな削減のための対策が講じられている。
等級1	その他

2. 自然エネルギー利用

事·学·物·飲·会·病·ホ·工·住

2015年版からは、自然エネルギー利用については直接利用のみ評価対象とし、変換利用は、「3.設備システムの高効率化」で評価する。CASBEEにおける自然エネルギー利用形態の定義を以下に示す。

利用形態	定義	備考
自然エネルギーの直接利用	昼光利用、通風·自然換気など、自然エネルギーを機械力を用いることなく、直接、エネルギーとして利用するもの。	「2.自然エネルギー利用」で評価
自然エネルギーの変換利用	太陽光発電や太陽熱利用など、自然エネルギーを一部、機械力を用いて、電力や温水、冷水等に変換した後に、エネルギーとして利用するもの	「3.設備システムの高効率化」で評価

原則、導入手法及び導入規模による定性評価とし、レベル5をとるためには、年間の1次エネルギー消費量相当による単位床面積当りの利用量の大きさによる定量評価を必要とする。但し、集合住宅·学校（小中校）の評価は、導入手法及び導入規模による定性評価のみで行う。

用　途	事·学（大学等）·物·飲·会·病·ホ·工	学（小中高）·住
レベル1	（該当するレベルなし）	（該当するレベルなし）
レベル2	（該当するレベルなし）	レベル3に対する、採光·通風が行えない。
レベル3	評価する取組みのうち、何れの手法も採用していない。または、何れかの手法が採用されているが、有効性は検討されていない。	教室·集合住宅の専有部分のほぼ全体（80%以上）が、外皮等に2方向面しており、有効な採光·通風が確保されている。
レベル4	評価する取組みのうち、何れかの手法が有効性を検討した上で採用されている。（但し、モニュメントの計画を除く。）	上記の他、換気ボイドなど、効果を促進させる建築的工夫がなされ、その影響範囲が、建物の過半（50%以上）に及ぶもの
レベル5	レベル 4 に加え、利用量が 15MJ/㎡·年以上となる場合。	上記の工夫が、建物の大半（80%以上）に及ぶもの

評価する取組み

NO.	取組み
1	採光利用：照明設備に代わり、太陽光を利用した、自然採光システムが計画されている事。（例）ライトシェルフ、トップライト、ハイサイドライト[†3]など
2	通風利用：空調設備に代わり、冷房負荷低減に有効な自然通風·自然換気システムが計画されている事。（例）自動ダンパや手動の開閉口または開閉窓（運用管理方法を計画したもの）、ナイトパージ、アトリウムと連携した換気システム、換気塔ソーラーチムニーなど
3	地熱利用：熱源や空調設備に代わり、冷暖房負荷低減に有効な地熱利用システムが計画されている事。（例）クール＆ヒートチューブ·ピットなど
4	その他：その他、自然を活用した有効なシステムが計画されていること。

[†3] 自然光利用のために計画的に設置した窓で、天井近く高い位置の壁面に設けられたもの。

□解　説

採光や通風など自然エネルギーをそのまま利用する取組みを評価対象とする。太陽光発電やソーラーパネル等の電気や熱に変換して利用するものについては「3. 設備システムの高効率化」で評価する。
建築物の用途、規模及び周辺地域の状況に応じた、自然エネルギーの直接利用に関する取組みを評価する。モニュメントといった局所的な採用については、実質的な省エネルギー効果にはつながらない事からレベル3と位置付け、実質的な省エネルギー効果が期待できる取組みをレベル4、5と位置付けている。

住及び学（小中高）おける自然エネルギーの直接利用に関する評価は、主に住戸の専有部分や教室等における取組みをその評価対象とする。もともとこれらの建物では自然採光や自然通風といった基本的な省エネルギー手法を行っている例が多いため、これら住戸の専有部分や教室等の大半で、二面採光、二面通風に関する取組みを行っている場合をレベル3として設定した。
更に、建物配置や建物形態を生かした通風・採光への取組みが期待できることから、これらに関する取組みをレベル4、5として位置付けている。

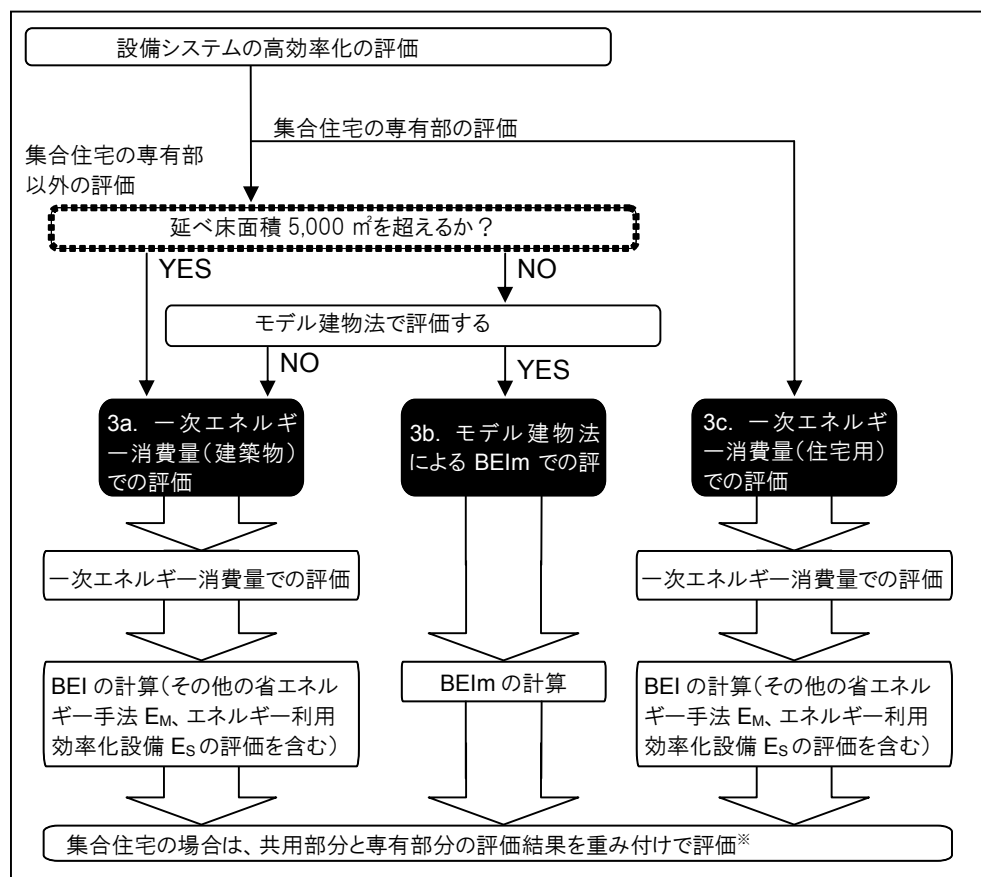
□参　考
レベル5の評価に必要となる自然エネルギー利用の定量評価の事例を示す。

自然採光の利用量　ライトシェルフの導入事例
①建物概要 建物用途：集会所 延床面積：10,000m^2 ライトシェルフ導入面積：1,000m^2 ②計算条件 ・汎用シミュレーション等より、晴天時の日中に床面照度200lx（6W/m^2）以上が確保可能であることを確認 ・有効時間は5h、有効日数は245日/年 ・晴天率を60%と仮定 ③自然エネルギー利用量の算出 ・年間直接利用量の計算 1,000[m^2]×0.006[kW/m^2]×9.76[MJ/kWh]※×5[h]×245[日/年]×60[%]≒43.0[GJ/年] ・自然エネルギー利用量の計算 43.0[GJ/年]÷10,000[延床m^2]≒4.3[MJ/m^2年]

自然通風の利用量　自然換気システムの導入事例
①建物概要 建物用途：事務所 延床面積：5,000m^2（内、自然換気を導入した面積：1,000m^2） ②計算条件 ・自然換気対象室の在室人数：100人、一人あたりの熱負荷：55W/人（顕熱分） ・自然換気時の照明消費電力：12W/m^2、自然換気時のコンセント消費電力：3.0W/m^2 ・熱源の月平均システムCOP（1次）を1.0と仮定 ・空調ファン定格消費電力：11.0kW、台数：2台、空調ファンVAV制御平均風量比：60%、 ・年間熱負荷計算より自然換気有効期間が中間期（4～6月、10～11月、日中10h）であることを確認 ・晴天率等を加味し有効期間を50%に設定 ③自然エネルギー利用量の算出 ・年間直接利用量の計算 熱負荷：100[人]×0.055[kW/人]＋（0.012[kW/m^2]＋0.003[kW/m^2]）×1,000[m^2]≒20.5[kW] 熱源代替分：20.5[kW]×3.6[MJ/kW]÷1.0[-]×152[日/年]×10[h]×50[%]≒56.1[GJ/年] 空調代替分：11.0[kW]×2[台]×60[%]×9.76[MJ/kWh]※×152[日/年]×10[h]×50[%]≒97.9[GJ/年] ・自然エネルギー利用量の計算 154.0[GJ/年]÷5,000[延床m^2]　≒30.8[MJ/m^2年]

※　一次エネルギー換算値は、「エネルギーの使用の合理化に関する建築主等及び特定建築物の所有者の判断の基準」（平成25年国経済産業省・国土交通省告示第1号）より、9.76MJ/kWhと設定した。

3．設備システムの高効率化

建築物における設備システムの高効率化の評価に関しては、平成25年省エネルギー基準に規定される設備システム全体の一次エネルギー消費量よりBEI（Building Energy Index）値又はモデル建物法による建物全体一次エネルギー消費量の基準BEIm（Building Energy Index for Model Building Method）を求め、評価を行う。
以下、3a、3b、3cのいずれかで評価する。

※　集合住宅の評価は、共用部分の評価（3a）と専有部分の評価（3c）の2つの評価が必要となる。各々の評価結果（レベル1～5）を共用部分と専有部分の床面積で按分する

3a. 一次エネルギー消費量（建築物）での評価　事·学·物·飲·会·病·ホ·工·住(共用部分)

! 適用条件
平成25年省エネルギー基準に規定される設備システム全体の一次エネルギー消費量で評価する場合に適用する。（モデル建物法で評価する場合は、3bによる。）
住については、共用部分のみを評価対象とする（住の専有部分は3cにより評価する）。

用　途	事·学·物·飲·会·病·ホ·工·住(共用部分)
レベル1	レベル 1:　[BEI 値]　≧　1.10 レベル 2:　[BEI 値]　＝　1.05 レベル 3:　[BEI 値]　＝　1.00 レベル 4:　[BEI 値]　＝　0.90 レベル 5:　[BEI 値]　≦　0.70 なお、各レベル間は BEI により、小数点一桁までの直線補間で評価する。
レベル2	
レベル3	
レベル4	
レベル5	

BEI（Building Energy Index）値は、平成25年省エネルギー基準における設備システム全体の一次エネルギー消費量の計算結果を準用した統合的な指標であり、基準となる設備システムの一次エネルギー消費量に対し、設計した設備システムにおける一次エネルギー消費量の消費割合を表すもので、（式3)による。

$$\mathrm{BEI} = \frac{\text{評価建物の設計一次エネルギー消費量}}{\text{評価建物の基準一次エネルギー消費量}}$$

$$= \frac{E_T}{E_{ST}} = \frac{(E_{AC} + E_V + E_L + E_{HW} + E_{EV} - E_S + E_M) \times 10^{-3}}{(E_{SAC} + E_{SV} + E_{SL} + E_{SHW} + E_{SEV} + E_{SM}) \times 10^{-3}} \qquad \text{（式 3）}$$

※BEIは小数点以下3位を四捨五入し、小数点以下2位までの数値で示す。

ここに、
E_T=設計一次エネルギー消費量（GJ/年）
E_{AC}=空気調和設備の設計一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_V=空気調和設備以外の機械換気設備の設計一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_L=照明設備の設計一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{HW}=給湯設備の設計一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{EV}=昇降機の設計一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_M=その他（空調·換気·照明·給湯·昇降機以外のすべて）の設計一次エネルギー消費量（MJ/年）
注]　直流配電等の省エネルギー手法が計画され、根拠が示されている場合は、その削減効果を反映させてよい。
E_S=エネルギー利用効率化設備による設計一次エネルギー消費量の削減量（MJ/年）
注]　平成25年省エネルギー基準の計算対象である太陽光発電設備及びコージェネレーション設備以外の省エネルギー手法が計画され、根拠が示されている場合は、その削減効果を反映させてよい。

E_{ST}=基準一次エネルギー消費量（GJ/年）
E_{SAC}=空気調和設備の基準一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{SV}=空気調和設備以外の機械換気設備の基準一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{SL}=照明設備の基準一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{SHW}=給湯設備の基準一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{SEV}=昇降機の基準一次エネルギー消費量（MJ/年）
E_{SM}=その他（空調·換気·照明·給湯·昇降機以外のすべて）の基準一次エネルギー消費量（MJ/年）

注）記号の説明
E=一次エネルギー消費量（GJ/年）（MJ/年）

【*subscripts*】エネルギー用途を表す；
AC=空調設備用途、V=換気設備用途、L=照明設備用途、HW=給湯設備用途、EV=昇降機設備用途、S=エネルギー利用効率化設備、M=その他用途(コンセント、給排水などの用途。すなわち、空調･換気･照明･給湯･昇降機以外のすべての用途。)

□解　説
すべての設備システムを一次エネルギー消費量で評価を行う場合は、設備ごとの結果を統合化したBEIの値により、図6に示すよう、折れ線によるレベル評価を行う。

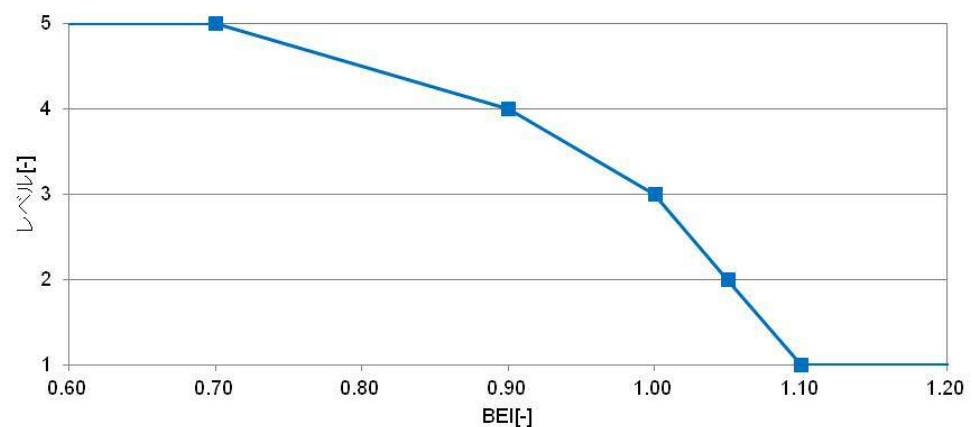



図 6　すべて一次エネルギー消費量[BEI]を用いた場合のレベル評価

1)その他のエネルギー消費の評価について
平成25年省エネルギー基準では、空調･換気･照明･給湯･昇降機･その他･エネルギー利用効率化設備の7用途が評価対象になっている。CASBEEでは原則としてすべての消費用途を対象とする。ただし、その他の用途については、BEIの算定式における、E_M：その他（空調･換気･照明･給湯･昇降機以外のすべて）の一次エネルギー消費量に関しては、分母=分子（=E_M）と差をつけない計算方法となっているが、直流給電等の省エネルギー手法を導入し、これらのエネルギー消費量の確実な削減が見込める場合、これらの効果を分子側のE_Mに反映させてよい。（但し、削減効果に関しては、その計算根拠を示すこと。）

2)エネルギー利用効率化設備の評価について
平成25年省エネルギー基準でのエネルギー利用効率化設備は、太陽光発電システム、コージェネレーションシステムのみ該当し、これらの設備を設置することで、建物全体としてエネルギーの有効利用が図られて省エネルギーが期待される内容である。
これらの設備以外にも、建物全体として、エネルギー消費に影響を及ぼす手法の導入を図っている場合、同様に一次エネルギー基準の評価により、E_S：エネルギー利用効率化設備による設計一次エネルギー消費量の削減量を算定し、評価に反映させてよいこととする。（但し、削減効果に関しては、その計算根拠を示すこと。）

3)集合住宅の共用部分の評価について
集合住宅の共用部分に関しては、平成25年省エネルギー基準で評価が必要な、空調･換気･照明･給湯･昇降機･その他･エネルギー利用効率化設備を、集合住宅以外の建物と同様に評価、更に集合住宅の専有部分(3c.参照)についても評価を行う。共用部分を対象としたBEIによる評価結果と専有部分を対象としたBEIによる評価結果を延べ床面積による按分評価として、集合住宅部分の最終的な評価結果とする。

3b. モデル建物法によるBEImでの評価

事·学·物·飲·会·病·ホ·工·住

! 適用条件
設備システムの評価に関してモデル建物法で評価する場合に適用する。建物全体の延べ床面積が5,000㎡を超えている場合には3aにより評価すること。
住については、モデル建物法による評価が行えるのは、延床面積が 5000㎡以下の非住宅建築物のみとされているため評価対象外とする。（住の共用部分は3a、専有部分は3cにより評価する）。

用途	事·学·物·飲·会·病·ホ·工
レベル1	1.05 ＜ [BEIm 値]
レベル2	1.00 ＜ [BEIm 値] ≦ 1.05
レベル3	0.90 ＜ [BEIm 値] ≦ 1.00
レベル4	[BEIm 値] ≦ 0.90
レベル5	（該当するレベルなし）

□解説
本評価項目では、の非住宅建築物の省エネ基準（平成25年1月告示）の一次エネルギー消費量算定プログラム（以下「算定プログラム」）のうち、モデル建物法を用いて、評価対象建築物のBEImを算定した結果を用いて評価する。（BEImとは、モデル建物法による設計値をモデル建物法による基準値で除した値である。一次エネルギー消費量算定用プログラムで算出されるBEIと区別するために、「モデル建物法」を意味する「m」が付けられている。）

「算定プログラム」およびその詳細な解説については、独立行政法人 建築研究所のホームページに掲載されているので参照のこと。 http://www.kenken.go.jp/becc/index.html

1)その他のエネルギー消費の評価について
モデル建物法は一次エネルギー消費量が算出されない計算法であるため、直流給電等の省エネルギー手法を導入し、これらのエネルギー消費量の確実な削減が見込める場合であっても評価の対象外とする。

2)エネルギー利用効率化設備の評価について
モデル建物法におけるエネルギー利用効率化設備には太陽光発電システムのみが該当し、これを設置することで、建物全体としてエネルギーの有効利用が図られて省エネルギーが期待される内容である。
なお、一次エネルギー消費量が算出されない計算法であるため、太陽光発電システム以外のエネルギー利用効率化設備は評価の対象外とする。

3c. 一次エネルギー消費量(住宅用)での評価　　事·学·物·飲·会·病·ホ·工·住(専有部分)

! 適用条件

住についての、専有部分の設備システムの評価を行う。2015年版では、家電・調理を除く一次エネルギー消費量の削減度合を平成25年省エネルギー基準の計算方法に基づき評価する。

用途	住(専有部分)
レベル1	本採点項目のレベルは、一次エネルギー消費率(設計値/基準値)を換算した値(小数第1位まで) で表される。なお、各レベルは以下の消費率で定義される。 レベル 1:　一次エネルギー消費率が 130%以上 レベル 2:　一次エネルギー消費率が 120%以上 レベル 3:　一次エネルギー消費率が 110% レベル 4:　一次エネルギー消費率が 100%(H25 基準相当) レベル 5:　一次エネルギー消費率が 90%以下(低炭素基準相当)
レベル2	
レベル3	
レベル4	
レベル5	

□解　説

本評価項目では、住宅の省エネ基準(平成25年1月告示)の一次エネルギー消費量算定プログラム(以下「算定プログラム」)を用いて、評価対象住宅のエネルギー消費量を算定した結果を用いて評価する。

「算定プログラム」およびその詳細な解説については、独立行政法人　建築研究所のホームページに掲載されているので参照のこと。 http://www.kenken.go.jp/becc/index.html

1)評価レベルの設定

　評価レベルの設定は、日本住宅性能表示基準(平成26年2月改正)「5-2　一次エネルギー消費量等級」(平成27年4月施行)に準ずることとし、等級5をレベル5、等級4をレベル4とし、レベル3から1を比例配分評価とした。

一次エネルギー消費量等級	
等級 5	【低炭素基準相当】
等級 4	【平成 25 年省エネ基準相当】
等級 1	その他

本採点項目のレベルは、基準一次エネルギー消費量と設計一次エネルギー消費量(ともに家電等エネルギー消費量を除く)の比率(消費率)の大きさによって決まる。以上を式で表すと次式となる。

消費率(%)＝設計一次エネルギー消費量(家電等を除く)／基準一次エネルギー消費量(家電等を除く)×100

LR1.3c のレベル＝－0.1×消費率＋14 (ただし、最低レベルは1、最高レベルは5)

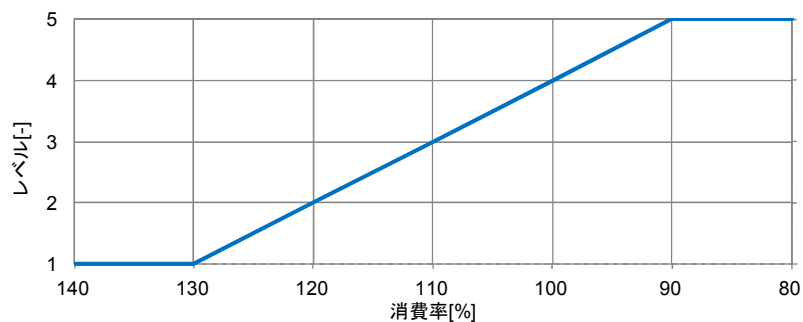



図7　LR1.3cの評価レベルと消費率の関係

なお、専有部分の設備システムの評価において算定プログラムを用いない評価方法として下記の方法で評価してもよい。

レベル1：レベル4を満たさない。

レベル4：「住宅に係るエネルギーの合理化に関する設計、施工及び維持保全の指針（平成25年国土交通省告示第907号）」（以下、「設計･施工指針」と呼ぶ）に定められる「外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準」および「一次エネルギー消費量に関する基準」の双方を満たす。

4. 効率的運用

4.1 モニタリング　事·学·物·飲·会·病·ホ·工·住

! 適用条件
住以外は、竣工以降の建物の実運用段階において消費されるエネルギー消費量を継続的に把握して、より効率的な運用に繋げるための計測･計量システム構築に対する取り組みを評価する。住は、CASBEE-住戸ユニットにおけるLR_{HU}1.3.2 エネルギーの管理と制御に従い評価を行う。

用 途	事·学·物·飲·会·病·ホ·工
レベル1	（該当するレベルなし）
レベル2	（該当するレベルなし）
レベル3	建物で消費される各種エネルギー消費量を年間に渡って把握し、消費原単位等を用いてのベンチマーク比較が行なえること
レベル4	レベル 3 に加え、主要な用途別エネルギー消費の内訳※1)を把握して、消費特性の傾向把握･分析を行い、妥当性が確認できること。
レベル5	レベル 4 に加え、主要な設備システムに関しては、システム効率※2)の評価を行うことにより、システムの性能の評価が行えること。
用 途	住
レベル1	（該当するレベルなし）
レベル2	（該当するレベルなし）
レベル3	取組みなし。
レベル4	エネルギー消費に関する表示機器、負荷低減装置等を採用している。
レベル5	エネルギーを管理する仕組みがあり、それにより消費エネルギーの削減可能である取組みがなされている。

※1) 概ね、エネルギー消費全体の半分以上の用途構成の把握が可能なモニタリングが計画されていること。
※2) 概ね、表1に示す中から4種類以上の効率評価を行えること。（空調や照明、換気など系統数が多い場合は、代表系統での評価から全体の推定を行なうことも可）

□解　説

「モニタリング」では、竣工以降の建物の実運用段階において消費されるエネルギー消費量を継続的に把握して、より効率的な運用に繋げるための計測･計量システム構築に対する取り組みを評価するものである。

これら「モニタリング」の評価レベルに関しては、主に以下の①～③を目的に、より詳細な評価･分析が行なえるシステムを高評価としている。

① 建物で消費される各種エネルギー消費量を年間に渡って把握し、消費原単位等※3)を用いてのベンチマーク比較が行なえること。

② 更に、主要な用途別エネルギー消費の内訳※4)を把握して、消費特性の傾向把握･分析を行い、妥当性が確認できること。

③ 主要な設備システムに関しては、BEMS等を導入し、システム効率※5)の評価を行うことにより、システムの性能の評価が行えること。表1に示す事例等、4つ以上の評価が可能なこと。

※3) 統計データ等による建物用途別の床面積当りの年間一次エネルギ消費量

※4) 年間一次エネルギ消費量の内訳。熱源、空調動力、照明･コンセント、給湯など、特に、消費比率の大きな項目を含むもの

※5) 熱源システムにおけるCOPやシステムCOP（補機含）、ポンプ搬送におけるWTF、空気搬送におけるATF、各種省エネ手法導入効果の比較ができること（表参照）。
但し、地域冷暖房を導入している場合は、熱源システムCOPが明確になっていると評価できるため、効率評価を行っているものとしてよい。
又、機器等に付随した制御用センサーのデータを用いた効率評価も可とする。

表1　効率評価の事例

設備項目		評価項目	評価概要	備考
1	熱源設備	熱源機 COP 評価	製造熱量/熱源機消費エネルギー(一次エネルギ基準)/蓄熱槽有効蓄熱量/蓄熱槽利用効率	
		熱源システム COP 評価	製造熱量/熱源機+補機消費エネルギー(一次エネルギ基準)	地域冷暖房導入を含む
		熱媒搬送 WTF	搬送熱量/ポンプ消費エネルギー(2 次エネルギー基準)	
2	空調設備	空調機搬送 ATF	搬送熱量/ファン消費エネルギー(2 次エネルギー基準)	
		全熱交換器効果	削減熱量、エネルギー量	
		外気冷房効果	削減熱量、エネルギー量	
		ビル用マルチ COP 評価	個別分散空調システムの効率評価	
3	換気設備	変風量制御の評価		
4	照明設備	各種制御の評価	昼光利用、人感センサーなどによる削減エネルギー量	
5	給湯設備	熱源機 COP 評価	製造熱量/熱源機消費エネルギー(一次エネルギ基準)	
		熱源システム COP 評価	製造熱量/熱源機+補機消費エネルギー(一次エネルギ基準)	
		熱媒搬送 WTF	搬送熱量/ポンプ消費エネルギー(2 次エネルギー基準)	
6	昇降機	各種管制運転効果	削減エネルギー量	
7	その他	太陽光発電設備評価	発電効率/定格効率/年間効率	
		CGS 評価	発電効率/総合効率/省エネルギー率	
		各種連携制御	セキュリティ連動による消照効果/換気停止の効果等	
		その他	空調 CO_2 制御効果、換気 CO_2 制御効果、タスクアンビエント空調効果、タスクアンビエント照明効果など	

住では、CASBEE-住戸ユニットにおけるLR_{HU}1.3.2 エネルギーの管理と制御に従い評価を行う。
レベル4と評価するには、以下の a～c のいずれかの対策がなされている場合とする。

a. 電力、ガス、水道など、いずれかの消費量の表示機能のある機器を採用している場合。(消費量はエネルギー量、エネルギーコスト等の形式を問わない)
b. 機器に付随せず、コンセントやガス栓等の端末に設置することにより、電力やガスの消費量の表示機能のある装置を導入している場合。
c. 電力消費機器の使用状況に応じ、分岐回路を遮断する機能を有する分電盤(ピークカット機能付き分電盤)を採用している場合。

レベル5と評価するには、住戸のエネルギー消費量に関する情報について、住戸所有者又は入居者が使用する空調、照明等の電力使用量を個別に計測･蓄積し、表示が可能で、その電力使用を調整するための制御機能を有する HEMS(ホームエネルギーマネジメントシステム)を設定している場合とする。なお、HEMSの水準は、低炭素建築物認定マニュアル(一般社団法人　住宅性能評価･表示協会、一般社団法人　日本サステナブル建築協会)に準拠する。

(参考)HEMS(ホームエネルギーマネジメントシステム)
次の①から④までのすべてに該当すること。
① 住戸全体に加え、分岐回路単位、部屋単位、機器単位、発電量、蓄電量･放電量のいずれかについて、電力使用量のデータを取得し、その計測または取得の間隔が30分以内であること。
② 住戸内において、電力使用量の計測データを表示することができること。
③ HEMS機器により測定したデータの保存期間が、次のいずれかであること。
･表示する電力使用量の所定時間単位が1時間以内の場合は、1ヶ月以上
･表示する電力使用量の所定時間単位が1日以内の場合は、13か月以上
④ ECHONET Liteによる電力使用の調整機能(自動制御や遠隔制御等、電力使用を調整するための制御機能)を有すること。

4.2 運用管理体制

事･学･物･飲･会･病･ホ･工･住

! 適用条件
住以外は、設計内容そのものではなく、建築主側が対応する体制であるので、設計者がどれだけ建築主側に、環境負荷の削減に関わる「運用管理体制」を作るための働きかけをしたかについて評価する。住は、CASBEE-住戸ユニットにおけるLR_{HU}1.3.1 住まい方の提示に従い評価を行う。

用　途	事･学･物･飲･会･病･ホ･工
レベル1	運用管理体制の計画を行っていない。
レベル2	運用管理の組織、体制、管理方針が計画されている。
レベル3	レベル2に加えて、運用管理体制が組織化され、責任者が指名されている。
レベル4	レベル3に加えて年間エネルギー消費量の計算に基づく、建物全体のエネルギー消費量の目標値が計画され、建築主に提出されている。
レベル5	レベル4に加えて、運用時の定期的な設備性能検証、不具合是正等の具体的な実施方策が計画されている。（コミッショニング）
用途	住
レベル1	取組みなし。
レベル2	（該当するレベルなし）
レベル3	設備毎の取扱説明書が居住者に手渡されている。
レベル4	レベル3に加え、省エネに関する住まい方について一般的な説明がすまい手になされている。
レベル5	レベル3に加え、当該住宅に採用された設備や仕様に関して、個別の建物･生活スタイルごとに対応した適切な説明がすまい手になされている。

□解　説
「運用管理体制」とは、設計内容そのものではなく、建築主側が対応する体制であるので、設計者がどれだけ建築主側に、環境負荷の削減に関わる「運用管理体制」を作るための働きかけをしたかについて評価する。
計画的･組織的な運用･維持･保全の管理体制･目標設定及び年間エネルギー消費量の目標値設定、これらの目標管理計画の実施を評価対象とする。レベル5を「エネルギー消費量の目標管理がされること」とし、最終目標に想定し、配点を設定している。各種のモニタリングシステムで得られる、データを活用し、よりエネルギー消費が少なくなる様、運用時の設備性能検証、設備診断、最適運転支援などの運用管理の側面からの省エネルギーへの取り組みを評価する。

住では、省エネルギー型の建物や設備であっても、使い方次第では効果が得られないこともある。ここでは、省エネルギーに資する住まい方を推進する情報が、住まい手に提示されていることを評価する。

レベル3の取組み例：
給湯器や空調設備などの建物に組み込まれた設備の取扱説明書が、すまい手に手渡されていることを評価する。これにより、すまい手は説明書をもとに適切なメンテナンスを行うことが可能となり、エネルギー消費効率など設備の性能を維持することができる。

レベル4の取組み例：
集合住宅の取扱説明書に省エネルギーに関する住まい方が説明されている場合。
あるいは、（財）省エネルギーセンター発行の「かしこい住まい方ガイド」など、一般に公開されているパンフレットなどを利用した省エネルギーに関する住まい方が説明されていること。
「かしこい住まい方ガイド」は下記ホームページからダウンロード可能（2013年10月現在）
http://www.eccj.or.jp/pamphlet/living/06/index.html

レベル5の取組み例：
採用した設備や仕様の動作原理や効果的な使い方まで踏み込み、個別の条件に合わせた適切な説明が行われること。例えば、パッシブ的手法として通風の工夫を取り入れた場合、当該住戸における設計思想を解説し、効果的に通風を行うため、どんな時にどの開口を開放すればよいか、立地条件などに合わせた説明が行われること。